



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift
⑩ DE 41 25 891 A 1

⑤1 Int. Cl.⁵:
B 08 B 3/08
C 23 G 5/024
C 23 G 5/04

②1 Aktenzeichen: P 41 25 891.6
②2 Anmeldetag: 5. 8. 91
④3 Offenlegungstag: 25. 2. 93

DE 41 25 891 A 1

⑦1 Anmelder:
Ziegler, Hermann, 3341 Wittmar, DE

⑦4 Vertreter:
Gramm, W., Prof.Dipl.-Ing.; Lins, E., Dipl.-Phys. Dr.
jur., Pat.-Anwälte, 3300 Braunschweig

⑦2 Erfinder:
gleich Anmelder

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Verfahren und Vorrichtung zur Reinigung verschmutzter Teile

⑤7 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Reinigung verschmutzter Teile sowie eine Vorrichtung hierzu. Hinsichtlich des Verfahrens wird die Erfindung in folgenden Merkmalen gesehen:

- a) die Teilereinigung erfolgt mit Lösemittelkaltreiniger auf Basis aliphatischer Kohlenwasserstoffe;
- b) während des Reinigungsvorganges wird das Waschgut gegenüber der Außenatmosphäre hermetisch abgeschlossen und mit dem Lösemittel unmittelbar beaufschlagt;
- c) der Waschvorgang wird nacheinander in mehreren Waschstufen durchgeführt, wobei für jede Waschstufe eine separate Lösemittelmenge verwendet und in jeweils einem geschlossenen Kreislauf geführt wird;
- d) nach Beendigung der letzten Waschstufe wird das weiterhin hermetisch gegen die Außenatmosphäre abgeschlossene Waschgut durch Aufblasen erwärmter Luft getrocknet;
- e) die Trocknungsluft wird in einem geschlossenen Kreislauf geführt;
- f) die mit Lösemitteln beladene Luft wird zum Auskondensieren des Lösemittels abgekühlt und anschließend wieder erwärmt;
- g) das auskondensierte Lösemittel wird in einen Lösemittelkreislauf zurückgeführt.

DE 41 25 891 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Reinigung verschmutzter Teile (Waschgut) insbesondere zur Entfettung von Metallteilen.

Die Erfindung betrifft ferner eine Vorrichtung zur Reinigung verschmutzter Teile (Waschgut), insbesondere zur Durchführung des vorstehend genannten Verfahrens.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Reinigungsverfahren sowie eine Reinigungsvorrichtung zu entwickeln, bei denen keine chlorierten Lösemittel Verwendung finden.

Diese Aufgabe wird gemäß der Erfindung hinsichtlich des Verfahrens durch folgende Merkmale gelöst:

- a) die Teilereinigung erfolgt mit Lösemittelkaltreiniger auf Basis aliphatischer Kohlenwasserstoffe;
- b) während des Reinigungsvorganges wird das Waschgut gegenüber der Außenatmosphäre hermetisch abgeschlossen und mit dem Lösemittel unmittelbar beaufschlagt;
- c) der Waschvorgang wird nacheinander in mehreren Waschstufen durchgeführt, wobei für jede Waschstufe eine separate Lösemittelmenge verwendet und in jeweils einem geschlossenen Kreislauf geführt wird;
- d) nach Beendigung der letzten Waschstufe wird das weiterhin hermetisch gegen die Außenatmosphäre abgeschlossene Waschgut durch Aufblasen erwärmter Luft getrocknet;
- e) die Trocknungsluft wird in einem geschlossenen Kreislauf geführt;
- f) die mit Lösemitteln beladene Luft wird zum Auskondensieren des Lösemittels abgekühlt und anschließend wieder erwärmt;
- g) das auskondensierte Lösemittel wird in einen Lösemittelkreislauf zurückgeführt.

Hinsichtlich der Vorrichtung wird die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe durch folgende Merkmale gelöst:

- a) eine hermetisch verschließbare Behandlungskammer zur Aufnahme eines Korbes mit dem Waschgut;
- b) die Behandlungskammer weist einen Zulauf zur Flutung der Behandlungskammer mit einem Lösemittel sowie einen Ablauf für das das Waschgut beaufschlagende Lösemittel auf;
- c) das Lösemittel ist ein in mehreren Tanks bevorrateter Lösemittelkaltreiniger auf Basis aliphatischer Kohlenwasserstoffe, für den ein jeweils geschlossener Kreislauf vorgesehen ist;
- d) jeweils einer der Tanks ist an den Zulauf der Behandlungskammer anschließbar;
- e) die Behandlungskammer weist eine Einblasöffnung für erwärmte Trocknungsluft sowie eine Absaugöffnung für die im geschlossenen Kreislauf geführte Trocknungsluft auf;
- f) in den Luftkreislauf ist vor die genannte Einblasöffnung ein Lufterhitzer und hinter der genannten Absaugöffnung eine Kältefalle zum Auskondensieren des von der Trocknungsluft aufgenommenen Lösemittels eingeschaltet.

Erfindungsgemäß ist somit eine sogenannte Kaltreinigung mit chlorfreien Lösemitteln vorgesehen. Der Ver-

brauch an Lösemitteln wird erfindungsgemäß erheblich reduziert. Auch die Emission von Lösemitteln wird verringert, wodurch sich ein erhöhter Schutz für Umwelt und Personal ergibt.

Wird erfindungsgemäß ein Lösemittel mit einem Flammpunkt $> 40^{\circ}\text{C}$ verwendet, kann ein Explosionschutz der Anlage entfallen.

Der Reinigungsvorgang erfolgt durch Fluten der Behandlungskammer mit dem Lösemittel aus einem Tank, wobei die Reinigung durch Ultraschall und/oder Schwall- oder Sprühdüsen für das Lösemittel unterstützt werden kann.

In der Kältefalle wird die mit Lösemitteln beladene Luft auf etwa minus 20°C abgekühlt; das Lösemittel wird dadurch auskondensiert und kann wieder in den Kreislauf zurückgeführt werden.

Zur Vermeidung eines explosionsfähigen Gemisches kann erfindungsgemäß eine Tiefkühlung der Trocknungsluft erfolgen. Es ist erfindungsgemäß aber auch möglich, die Lösemittelkonzentration ständig meßtechnisch zu überwachen und bei Erreichen eines einen Bruchteil der unteren Explosionsgrenze entsprechenden Meßwertes (z. B. 25% der unteren Explosionsgrenze) die Anlage abzuschalten. Bei Einsatz einer derartigen Meßtechnik wäre es möglich, die Erwärmungstemperatur der Trocknungsluft höher zu wählen.

Das erfindungsgemäße Waschverfahren kann aufgrund der Aufsummierung der Verschmutzung in den Tanks keine vollständige Reinheit gewährleisten. Bei Verwendung von drei Tanks ist es zweckmäßig, wenn der Verschmutzungsgrad des ersten Tanks bis 30%, der des zweiten Tanks bis 10% und der des dritten Tanks bis 1–2% gefahren wird. Um die an dem Waschgut ggf. noch anhaftende Restverschmutzung vollständig zu entfernen, kann das Waschgut nach seiner Trocknung einer Niederdruckplasmabehandlung mit Mikrowellenanregung unterworfen werden. Derartige Verfahren und Anlagen sind an sich bekannt und zwar auch für Schüttgutbehandlung in einer rotierenden Trommel. Zur Erzeugung eines Niederdruckplasmas wird in eine Vakuumkammer bei einem Druck von 1 mbar ein Gas oder Gasgemisch eingeleitet und durch Anlegen einer hochfrequenten Wechselspannung in ionisierten Zustand versetzt. Im Falle organischer Verunreinigungen wie Fett, Öl, Wachs oder Lösemittelfilme erfolgt eine Reaktion mit aktivem Sauerstoffgas. Der Materialabtrag wird also bewirkt durch eine chemische Reaktion des aktiven Sauerstoffes mit den organischen Substanzen, unterstützt durch fotochemische Prozesse, die durch das Vorhandensein intensiver UV-Strahlung ausgelöst werden.

Die erfindungsgemäß ggf. nachzuschaltende Plasmaanlage wird so ausgelegt, daß das Waschgut die Anlage im Durchlauf passieren kann.

Weitere Merkmale der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche und werden in Verbindung mit weiteren Vorteilen der Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert.

In der Zeichnung sind zwei als Beispiele dienende Ausführungsformen der Erfindung schematisch dargestellt. Es zeigen:

Fig. 1 eine Reinigungsvorrichtung im Längsschnitt;

Fig. 2 die Darstellung gemäß Fig. 1 in Draufsicht und

Fig. 3 eine um eine Niederdruckplasma-Anlage erweiterte Reinigungsvorrichtung in Draufsicht.

Die in den Fig. 1 und 2 dargestellte Reinigungsvorrichtung umfaßt eine hermetisch verschließbare Behandlungskammer 1 zur Aufnahme eines Korbes 2, der

mit den verschmutzten, zu reinigenden Teilen (Waschgut) befüllt ist. Die Behandlungskammer 1 weist für den Korb 2 eine Aufnahme 3 auf, die an einem die Behandlungskammer 1 nach oben abschließenden Deckel 4 hängt, der seinerseits an einer Hubvorrichtung 5 hängt, die auf einer horizontalen Schiene 6 zwischen einer Arbeitsstellung und einer Korbbeschickungsstation 7 verfahrbar ist. Die Aufnahme 3 für den Korb 2 weist eine Halterung 8 auf, die mit einer über einen Motor 9 angetriebenen Dreheinrichtung 10 für den Korb 2 ausgestattet ist.

Fig. 1 läßt die Beschickung der Behandlungskammer 1 mit dem Korb 2 erkennen. In der äußersten rechten Darstellung der Fig. 1 ist ein mit dem Waschgut beladener Korb 2 gezeigt, der auf einer Rollenbahn 11 in die sich in der Korbbeschickungsstation 7 befindliche Aufnahme 3 eingefahren wird. Anschließend wird der Deckel 4 mit dem an ihm hängenden Korb 2 nach oben angehoben, in Fig. 1 gesehen horizontal nach links in die gestrichelte Position oberhalb der Behandlungskammer 1 verfahren und dann in diese Behandlungskammer abgesenkt, bis der Deckel 4 auf den Wandungen der Behandlungskammer 1 aufliegt und diese hermetisch abschließt. Durch Betätigung des Motors 9 kann der Korb 2 und damit das in ihm befindliche Waschgut während des Waschvorganges gedreht bzw. hin und her verschwenkt werden.

Die Behandlungskammer 1 weist einen Zulauf 12 zur Flutung der Behandlungskammer 1 mit einem Lösemittel sowie einen Ablauf 13 für das das Waschgut beaufschlagende Lösemittel auf. Dieses Lösemittel ist in drei Tanks 14, 15, 16 bevorrateter Lösemittelkaltreiniger auf Basis aliphatischer Kohlenwasserstoffe, der zwischen Behandlungskammer 1 und Tank 14, 15 bzw. 16 jeweils in einem geschlossenen Kreislauf geführt ist. Fig. 3 läßt erkennen, daß das aus dem Ablauf 13 der Behandlungskammer 2 kommende Lösemittel über eine Pumpe 17, der ein nicht näher dargestelltes Filter nachgeschaltet sein kann, und über entsprechende Ventilschaltungen wahlweise dem Tank 14, 15 oder 16 zugeführt werden kann. Im Vorlauf steht jeder dieser Tanks über eine eigene Pumpe 18, 19, 20 und eine entsprechende Ventilschaltung mit dem Zulauf 12 der Behandlungskammer 1 in Verbindung.

Die Behandlungskammer 1 kann zusätzlich noch eine nicht näher dargestellte Ultraschallreinigungseinrichtung und/oder Schwall- oder Sprühdüsen 21 für das Lösemittel aufweisen (siehe Fig. 3).

Die Behandlungskammer 1 weist ferner eine Einblasöffnung 22 für erwärmte Trocknungsluft sowie eine Absaugöffnung 23 für die in einem geschlossenen Kreislauf geführte Trocknungsluft auf. In diesen Luftkreislauf ist ein Gebläse 24, vor der Einblasöffnung 22 ein Lufterhitzer 25 und hinter der Absaugöffnung 23 eine Kältefalle einer Kältemaschine 26 zum Auskondensieren des von der Trocknungsluft aufgenommenen Lösemittels eingeschaltet.

Die in Fig. 3 dargestellte Reinigungsanlage ist gegenüber der der Fig. 1 und 2 um eine nachgeschaltete Niederdruckplasma-Anlage 27 erweitert, die über eine Schleuse 28 mit der Behandlungskammer 1 in Verbindung steht. Dabei bildet die Schleuse 28 zugleich eine Pufferstrecke 29 für den Korb 2.

Die im oberen Teil der Fig. 3 eingezeichneten Pfeile versinnbildlichen den Weg des Korbes 2 durch die Reinigungsanlage.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Reinigung verschmutzter Teile (Waschgut) insbesondere zur Entfettung von Metallteilen, **gekennzeichnet durch** folgende Merkmale:

- a) die Teilereinigung erfolgt mit Lösemittelkaltreiniger auf Basis aliphatischer Kohlenwasserstoffe;
- b) während des Reinigungsvorganges wird das Waschgut gegenüber der Außenatmosphäre hermetisch abgeschlossen und mit dem Lösemittel unmittelbar beaufschlagt;
- c) der Waschvorgang wird nacheinander in mehreren Waschstufen durchgeführt, wobei für jede Waschstufe eine separate Lösemittelmenge verwendet und in jeweils einem geschlossenen Kreislauf geführt wird;
- d) nach Beendigung der letzten Waschstufe wird das weiterhin hermetisch gegen die Außenatmosphäre abgeschlossene Waschgut durch Aufblasen erwärmter Luft getrocknet;
- e) die Trocknungsluft wird in einem geschlossenen Kreislauf geführt;
- f) die mit Lösemitteln beladene Luft wird zum Auskondensieren des Lösemittels abgekühlt und anschließend wieder erwärmt;
- g) das auskondensierte Lösemittel wird in einen Lösemittelkreislauf zurückgeführt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch die Verwendung eines Lösemittels mit einem Flammpunkt $> = 40^{\circ}\text{C}$.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Waschgut während des Waschvorganges bewegt, insbesondere gedreht wird.

4. Verfahren nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Waschvorgang durch Ultraschall unterstützt wird.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das nach dem Waschvorgang zurückgeführte Lösemittel über einen Filter geführt wird.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Trocknungsluft auf maximal 60°C erwärmt wird.

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zur Vermeidung eines explosionsfähigen Gemisches eine Tiefkühlung der Trocknungsluft erfolgt.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß zur Vermeidung eines explosionsfähigen Gemisches die Lösemittelkonzentration ständig meßtechnisch überwacht und bei Erreichen eines einem Bruchteil der unteren Explosionsgrenze entsprechenden Meßwertes die Anlage abgeschaltet wird.

9. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Waschgut nach seiner Trocknung einer Niederdruckplasmabehandlung mit Mikrowellenanregung unterworfen wird.

10. Vorrichtung zur Reinigung verschmutzter Teile (Waschgut), beispielsweise zur Entfettung von Metallteilen, insbesondere zur Durchführung des Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch folgende Merkmale:

- a) eine hermetisch verschließbare Behand-

- lungskammer (1) zur Aufnahme eines Korbes (2) mit dem Waschgut;
 b) die Behandlungskammer (1) weist einen Zulauf (12) zur Flutung der Behandlungskammer mit einem Lösemittel sowie einen Ablauf (13) für das das Waschgut beaufschlagende Lösemittel auf;
 c) das Lösemittel ist ein in mehreren Tanks (14, 15, 16) bevorrateter Lösemittelkaltreiniger auf Basis aliphatischer Kohlenwasserstoffe, für den ein jeweils geschlossener Kreislauf vorgesehen ist;
 d) jeweils einer der Tanks (14, 15, 16) ist an den Zulauf (12) der Behandlungskammer (1) anschließbar;
 e) die Behandlungskammer (1) weist eine Einblasöffnung (22) für erwärmte Trocknungsluft sowie eine Absaugöffnung (23) für die im geschlossenen Kreislauf geführte Trocknungsluft auf;
 f) in den Luftkreislauf ist vor die genannte Einblasöffnung (22) ein Lufterhitzer (25) und hinter der genannten Absaugöffnung (23) eine Kältefalle zum Auskondensieren des von der Trocknungsluft aufgenommenen Lösemittels eingeschaltet.
11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Behandlungskammer (1) für den Korb (2) eine Halterung (8) aufweist, die mit einer motorisch (9) antreibbaren Dreheinrichtung (10) für den Korb (2) ausgestattet ist.
12. Vorrichtung nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Behandlungskammer (1) zusätzlich eine Ultraschallreinigungseinrichtung aufweist.
13. Vorrichtung nach Anspruch 10, 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Behandlungskammer (1) zusätzlich Schwall- oder Sprühdüsen (21) für das Lösemittel aufweist.
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß in den Lösemittelkreislauf ein Filter geschaltet ist.
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß das Volumen eines Lösemittel tanks (14, 15, 16) etwa dem Füllvolumen der Behandlungskammer (1) entspricht.
16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufnahme (3) für den Korb (2) an einem die Behandlungskammer (1) nach oben abschließenden Deckel (4) hängt, der über eine Hub- und Vorrichtung (5, 6) aus der Behandlungskammer (1) nach oben herausziehbar und in eine Korbbeschickungsstation (7) verfahrbar ist.
17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß der Behandlungskammer (1) zur Beseitigung einer dem Waschgut ggf. noch anhaftenden Restverschmutzung eine Niederdruckplasma-Anlage (27) nachgeschaltet ist, die über eine Schleuse (28) mit der Behandlungskammer (1) in Verbindung steht.
18. Vorrichtung nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Schleuse (28) zugleich eine Pufferstrecke (29) für den Korb (2) bildet.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

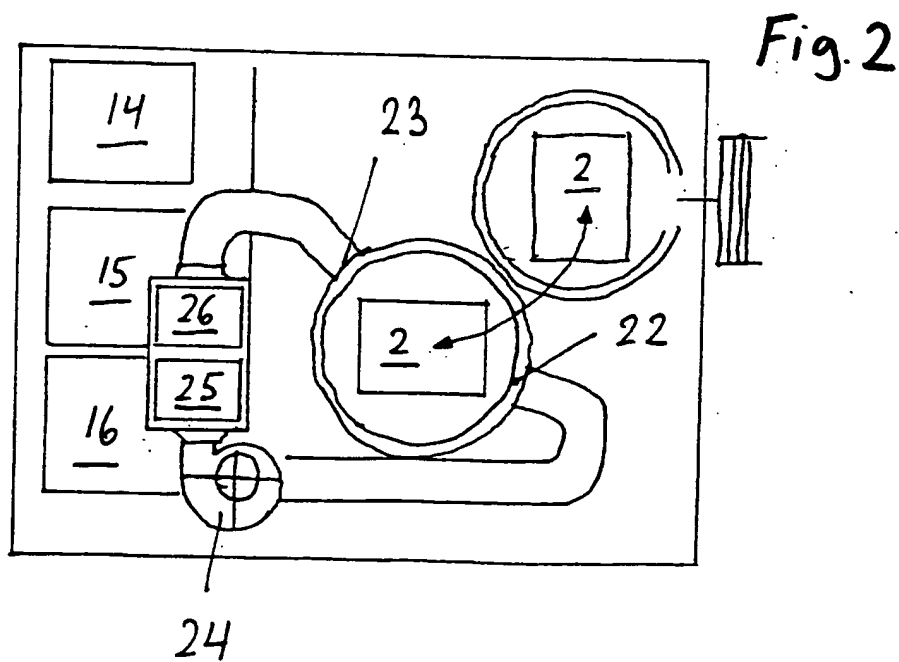
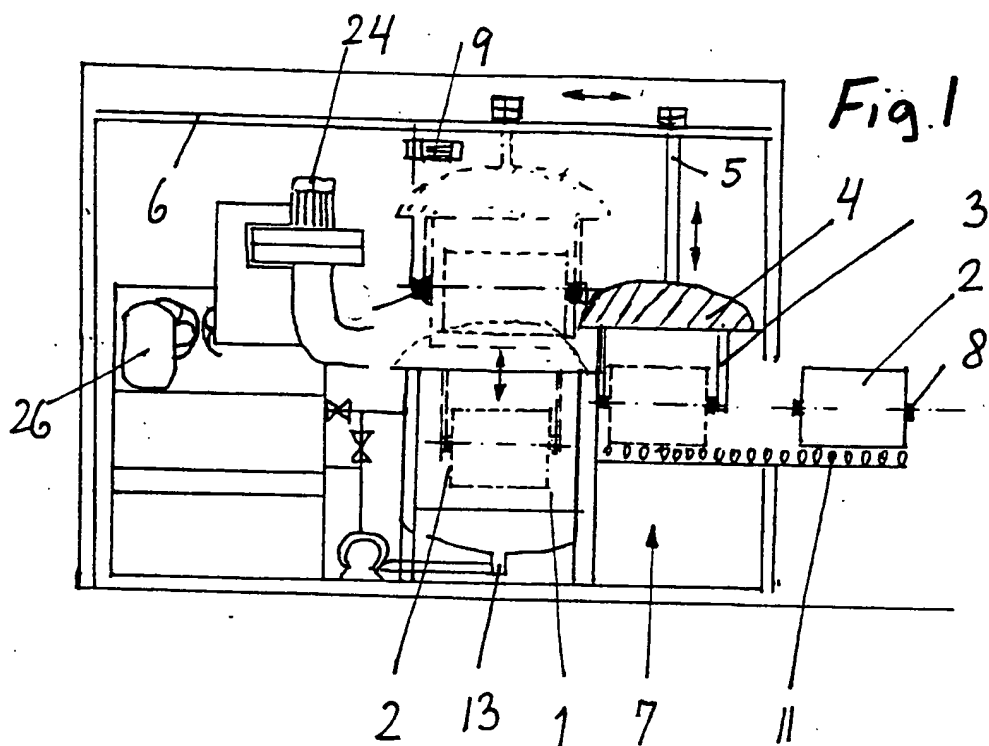
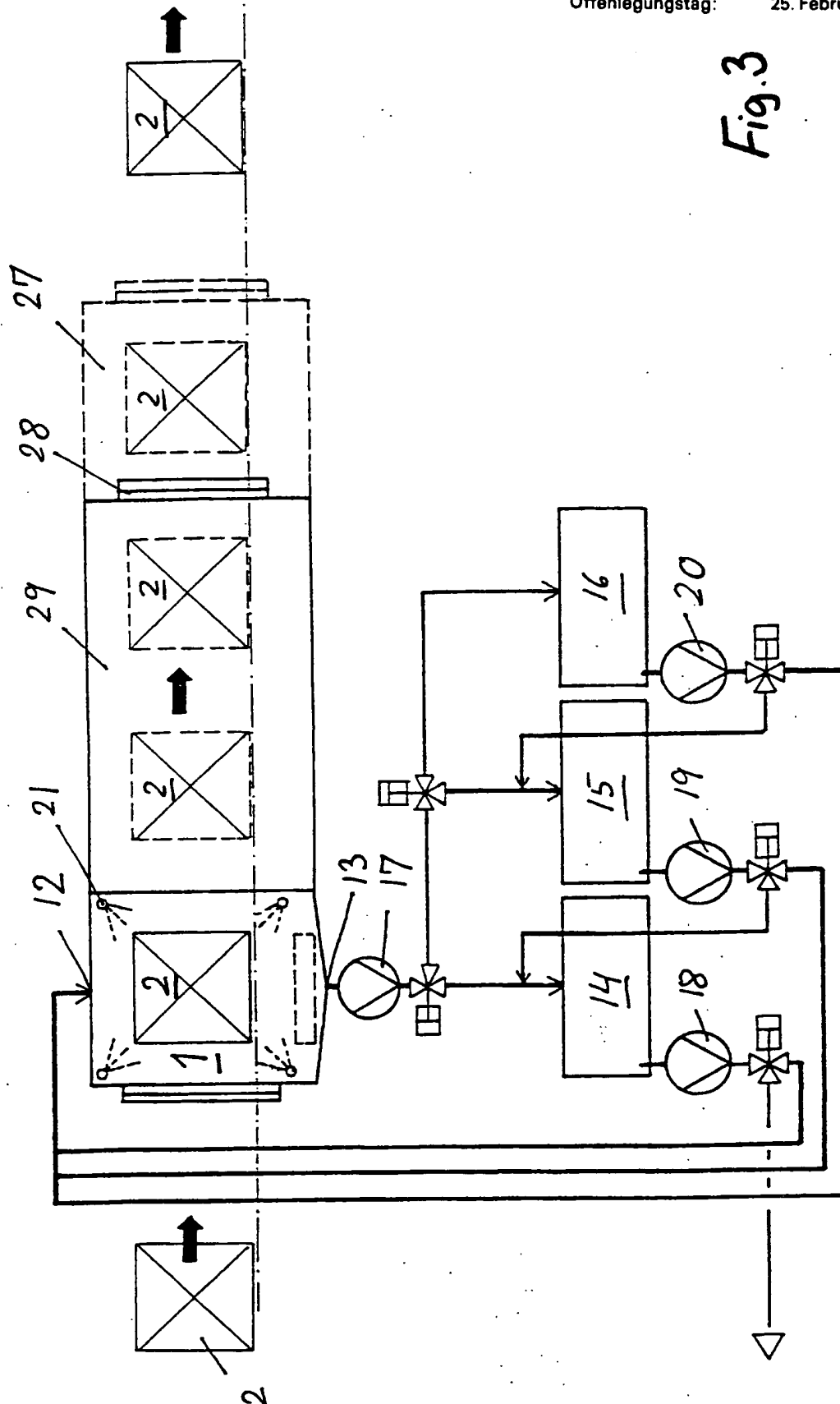


Fig. 3



DERWENT-ACC- 1993-067784

NO:

DERWENT- 199309

WEEK:

COPYRIGHT 2006 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Cleaning metal parts without chlorinated solvent - using cold solvent based on aliphatic hydrocarbon and washing in several stages

INVENTOR: ZIEGLER, H

PATENT-ASSIGNEE: ZIEGLER H[ZIEGI]

PRIORITY-DATA: 1991DE-4125891 (August 5, 1991)

PATENT-FAMILY:

| PUB-NO | PUB-DATE | LANGUAGE | PAGES | MAIN-IPC |
|-------------------|----------------------|----------|-------|-------------|
| DE <u>4125891</u> | A1 February 25, 1993 | N/A | 006 | B08B 003/08 |
| DE <u>4125891</u> | C2 January 19, 1995 | N/A | 006 | B08B 003/08 |

APPLICATION-DATA:

| PUB-NO | APPL-DESCRIPTOR | APPL-NO | APPL-DATE |
|--------------|-----------------|----------------|----------------|
| DE 4125891A1 | N/A | 1991DE-4125891 | August 5, 1991 |
| DE 4125891C2 | N/A | 1991DE-4125891 | August 5, 1991 |

INT-CL (IPC): B08B003/08, C23G005/024 , C23G005/04

ABSTRACTED-PUB-NO: DE 4125891A

BASIC-ABSTRACT:

Method of cleaning parts, esp. degreasing metal parts, consists of washing in several stages with a cold solvent based on an aliphatic hydrocarbon. Each stage involves a separate amt. of solvent flowing through the treatment chamber (1) in a closed circuit from a storage tank (14,15,16). The part (2) is then dried with a hot air blast from heater (25). The solvent leaving the chamber in the air is condensed out by cooling in chamber (26) and recycled back to the storage tanks. The parts are hermetically sealed at all times from the outside atmosphere.

ADVANTAGE - Cleaning is carried out without using a chlorinated solvent.

ABSTRACTED-PUB-NO: DE 4125891C

EQUIVALENT-ABSTRACTS:

In a process for degreasing metal parts, a cold solvent cleaner is used, based on aliphatic hydrocarbons with a flash point of 40 deg. C or higher. Parts are moved while being washed and are sealed from the outside atmos. A separate quantity of solvent is used for each of a number of washing stages and is recirculated, passing through a filter. The parts are dried by heated air, which is recirculated and cooled to prevent an explosion and to condense solvent vapour, then being reheated. After drying the parts are subjected to low-pressure plasma treatment with microwave excitation.

ADVANTAGE-Avoids the used of chlorinated solvents

CHOSEN- Dwg.1/3 Dwg.1/3
DRAWING:

TITLE-TERMS: CLEAN METAL PART CHLORINATED SOLVENT COLD SOLVENT BASED ALIPHATIC HYDROCARBON
WASHING STAGE

DERWENT-CLASS: M12 P43

CPI-CODES: M12-B01;

SECONDARY-ACC-NO:

CPI Secondary Accession Numbers: C1993-030125

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N1993-051989